

(19)



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030017128 A  
(43)Date of publication of application: 03.03.2003

(21)Application number: 1020010051271

(22)Date of filing: 24.08.2001

(51)Int. Cl. H01Q 5 /00

(71)Applicant:

AUDEN TECHNO CORP.

(72)Inventor:

CHEN I. FONG

(54) DUAL OR MULTI-FREQUENCY PLANAR INVERTED F-ANTENNA



(57) Abstract:

PURPOSE: A dual or multi-frequency planar inverted F-antenna is provided to allow the antenna to be suitably arranged in a wide variety of internal installation spaces of communication equipment.

CONSTITUTION: A dual or multi-frequency planar inverted F-antenna comprises a metal surface(31) matched to the size and shape of the internal installation space of a communication equipment and arranged on the top of a ground surface(30). The metal surface has an open slot(32) forming a common closed end(38) and a common open end (39), to thereby divide the metal surface into a longer portion(33) and a shorter portion(34). Positions of a short point(35) and a supply point(36) are adjusted in accordance with a predetermined frequency, to thereby obtain a predetermined impedance match between the short point and the supply point of the metal surface. The length of the longer portion between the short point to the open end of the open slot, and the length between the short point to the end of the shorter portion are determined by the dual and multi-resonance frequency interacting with the deformed and curved open slot.

copyright KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20040728)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (application)

Date of final disposal of an application (00000000)

Patent registration number ( )

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01Q 5/00

(11) 공개번호 특2003-0017128  
(43) 공개일자 2003년03월03일

(21) 출원번호 10-2001-0051271  
(22) 출원일자 2001년08월24일

(71) 출원인 아우덴 테크노 코퍼레이션  
대만 타오-유안 호시엔 파-테시티 호-핑 로드 레인772 19호  
(72) 발명자 첸아이-퐁  
대만타오-유안시티타-리엔3스트리트71호2층  
(74) 대리인 송재련  
김양오

심사청구 : 없음

(54) 이중 또는 다중주파 평면 인버트형 F-안테나

요약

본 발명은 장비의 내부 설치 공간의 크기 및 형상과 조화되는 안테나의 금속면이 접지면의 최상부상에 설치되고, 금속면에 제공된 개방 슬롯은 공통의 폐쇄단 및 개방단을 형성함으로써 금속면을 긴부분 및 짧은부분으로 구분하고; 소정 주파수에 따라 단락점 및 공급점의 위치를 조정함으로써 금속면의 단락점 및 공급점 사이의 소정 임피던스 정합이 얻어지며; 단락점에서 개방 슬롯의 개방단까지의 긴부분의 길이 및 단락점에서 짧은부분의 종점까지의 길이는, 변형되고 만곡된 개방 슬롯과 상호작용하는 이중 및 다공진 주파수에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 이중 또는 다중주파 평면 인버트형 F-안테나에 관한 것이다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 단일주파 인버트형 F-안테나의 사시도;

도 2는 종래의 단일주파 평면 인버트형 F-안테나의 사시도;

도 3은 본 발명의 기본 구조의 사시도:

도 4는 본 발명의 실시 가능한 실시예의 사시도:

도 5는 도 4의 평면도:

도 6은 도 4 및 도 5의 실시예의 실험도표: 및

도 7 내지 도 10은 본 발명의 실시예의 전자기 방사선 장의 실험도표이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이중 또는 다중주파 평면 F-안테나에 관한 것이며, 특히 이중 또는 다중주파의 다양한 장비의 상이한 내부 공간에 설치하기에 적합한 평면 안테나에 관한 것이다.

금속선으로 감긴 나선상의 코일이 주된 형태인 안테나이다. 이러한 종류의 나선 안테나의 코일의 지름이나 재료 또는 코일 링 사이의 피치 또는 코일의 총 길이중의 무엇이든 설정된 기능에 영향을 미칠 것이다. 그러나, 이러한 종래의 나선 안테나의 단점은 장비로부터 3-차원적으로 돌출해 나온다는 것에 있다. (이동 전화 또는 휴대용 컴퓨터와 같은) 현대의 소형화된 형태의 또는 내장형 안테나를 필요로 하는 통신장비에 있어서는, 종래의 3-차원 안테나는 확실히 바람직하다고 할 수는 없다.

따라서, 다양한 소형화된 평면 마이크로스트립 안테나가 점진적으로 연구 및 개발되었다. 그러나 초기에, 미국 특허 제 3,921,177호 및 제3,810,183호에 개시된 것들과 같은 마이크로스트립 안테나는 통상 원형 또는 직사각형의 얇은 금속 시트로 구성되어 있었다. 유전 물질이 안테나 및 접지 사이에 채워진다. 일반적으로 말해서, 이러한 종류의 마이크로스트립 안테나는 더 좁은 주파수 대역폭에만 적합할 수 있다. 하지만, 미국 특허 제07/695686호는 초기 마이크로스트립 안테나의 개량형인 다각형의 나선형 마이크로스트립 안테나를 제공하고 있다. 그것의 주파수 대역폭은 일정한 임피던스를 갖는 일반적인 나선 안테나의 주파수 대역폭에 가깝다. 그러나, 이러한 종류의 마이크로스트립 안테나의 결점은 낮은 주파수에 맞추기 위해, 안테나의 지름이 매우 커져야 하므로 현대의 휴대용 통신 장비에는 적합하지 않다는 점이다.

현대의 평면 안테나에 적용할 수 있는 실시예들 가운데에서, 상대적으로 더 주목할 만한 것은 평면 인버트형 F-안테나(PIFA)류다. 도 1에 도시된 바와 같이, 이러한 평면 인버트형 F-안테나의 구조는 접지면(10)상에 제공된 금속선(11)을 포함하고, 단락점(12)이 금속선(11)의 한쪽끝에 제공되며 공급점(13)은 단락점(12) 근처에 제공되고 상기 공급점(13)은 피드-인(feed-in) 축(14)에 접속된다. 이러한 방식으로, 소정 단일주파 안테나가 형성된다. 이러한 초기 형태의 평면 인버트형 F-안테나는 도 2에 도시된 바와 같은 평면 인버트형 F-안테나를 얻기 위해 개발될 수 있다. 기본적으로, 평면 인버트형 F-안테나는 소정 면적의 금속 표면(15) 및 접지면(100), 단락점(120), 공급점(130) 및 피드-인 축(140)을 포함하는 여타의 관련 부품을 포함한다.

1997년 10월에 출판된 "IEEE" 1451 페이지의 "Dual-Frequency PIFA"에는 서로 다른 크기의 별개의 두 블럭을

직사각형 형상으로 결합하거나 직사각형 금속 표면에 두개의 상호 직각부를 갖는 개방 슬롯을 제공함으로써 소정의 이중 주파수 PIFA를 형성할 수 있다고 기술되어 있다. 그러나, 문제는 상이한 브랜드의 서로 다른 양식을 갖는 이동 전화는 약간씩 다른 작동 주파수 및 안테나의 다양한 내부 설치 공간을 포함한다는 점이다. 분명하게, 상술한 문서에 언급된 기술은 서로 다른 브랜드의 이동 전화에 이들 이중 또는 다중주파 PIFA 설치의 문제점을 완전히 해결할 수 없다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 이중 또는 다중주파 PIFA를 제공하는 것이다. 상기 장치는 통신 장비의 다양한 내부 설치 공간에 정합할 수 있고, 적절한 내장 평면형의 이중 또는 다중주파 PIFA가 된다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 접지면 최상부의 금속면은 변형되고 만곡된 개방 슬롯에 의해 서로 다른 크기의 긴부분 및 짧은부분으로 나뉘어 지고 단락점 및 공급점이 적절히 조정될 수 있다. 단락점에서 짧은부분의 끝점까지의 길이 및 단락점에서 개방 슬롯의 개방단부까지의 긴부분의 길이는 그들의 공진 주파수에 의해 결정된다.

본 발명의 신규성 및 여타의 특징들은 첨부된 도면과 관련하여 그것의 바람직한 실시예의 상세한 설명을 읽고나면 명백히 이해될 것이다.

먼저 도 3을 참고로, 상술한 PIFA의 이론에 따르면, 금속면(31)은 본 발명의 접지면(30)상에 설치될 수 있다. 금속면(31)의 개방 슬롯(32)은 금속면을 긴부분(33) 및 짧은부분(34)으로 구분한다. 금속면(31)의 단락점(35), 공급점(36) 및 피드-인 축(37)은 개별적으로 선택된다. 개방 슬롯(32)은 긴부분(33)과 짧은부분(34)을 연결하는 공통 폐쇄단(38) 및 개방단(39)을 갖는다.

기본적으로, 긴부분(33) 및 짧은부분(34)의 길이( $L_1$  및  $L_2$ )는 각각 모두 (900 MHz 및 1800 MHz 등의)그들 공진 주파수의  $\lambda/4$ 이고, 50 $\Omega$  임피던스 정합은 공급점(36) 및 단락점(35)의 위치를 조정함으로써 달성될 수 있다. 긴부분(33) 및 짧은부분(34)의 폭( $W_2$  및  $W_1$ )은 각각 안테나의 이득을 결정하는 인자이다.

예를 들어, 이동 전화의 내부에 설치할 때, 서로 다른 브랜드는 서로 다른 내부 공간을 제공하고 상기 공간의 폭은 일반적으로 긴부분(33)의 길이보다 작기 때문에, 상기 발명은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같은 실시 가능한 실시예를 제공하고 있다.

도 4 및 도 5에 있어서, 본 발명의 금속면(31)은 설치 환경의 면적 및 형상에 잘 맞고, 도시된 바와 같이 잘라낸 모서리부(311, 312)가 있는 형태의 실시예는 이동 전화의 내부 요소들을 피하여 설치될 수 있다. 변형되고 만곡된 개방 슬롯(32)은 내부 구역으로서의 짧은부분(34)과 외부 구역으로서의 긴부분(33)을 구성한다. 개방 슬롯(32)은 금속면(31)의 적절한 위치에 고정된 폐쇄단(38)을 만들고 개방단(39)은 금속면(31)의 한쪽에 개방된다. 이러한 구조에 있어서는, 단락점(35) 및 공급점(36)의 위치를 얻기 위한 이동 및 조정 시험이 수행될 수 있다.

본 발명의 가장 중요한 특징은 단락점(35)에서 외부 구역의 긴부분(33)의 개방단(39)까지의 길이 및 단락점(35)에서 내부 구역의 짧은부분(34)의 종점(320)까지의 길이가 이중 또는 다공진 주파수의  $\lambda/4$ 에 의해 결정된다는 것이다. 즉, 다양한 설치 위치에 따른 금속면(31)의 형상에 상관없이, 통신 장비의 내부에 적합한 이중 또는 다중주파 PIFA가 변형되고 만곡된 개방 슬롯(32)에 의해 얻어질 수 있다.

PIFA의 금속면(31)과 접지면(30) 사이의 높이는 대역폭이 더 좁아지는 것을 피하기 위해서  $0.04\lambda$  인 것이 좋고  $0.04\lambda$  보다 작아서는 안된다.

도 6에 도시된 바와 같이 본 발명의 상술한 구조의 이중주파수 PIFA 시험에서, 주파수 880MHz(점1)에 대한 정재파비(VSWR)는 2.415이고, 주파수 960MHz(점2)에 대한 정재파비는 3.33이며, 1710MHz(점3)에 대한 주파수의 정재파비는 3.161이며 1880MHz(점4)를 위한 정재파비는 3.102이다. 내장형식에서는, 2.415 내지 3.33 사이의 정재파비가 매우 이상적이다.

도 7 내지 도 10에 도시된 바와 같은 본 발명의 전자기 방사장(radiation-field)에 대하여, 925MHz에서의 E-평면 및 H-평면의 최대 안테나 이득은 각각 0.7 및 -2.15dBi이고 1800MHz에서의 최대 안테나 이득은 각각 1.64 및 2.29dBi이다. 본 발명은 틀림없이 실행가능하다.

#### 발명의 효과

따라서, 본 발명의 이러한 종류의 평면형 안테나는 다양한 브랜드의 다양한 주파수 및 내부 설치 공간에 적합할 수 있다. 이러한 사실로 인해 본 발명은 산업적인 가치를 지닌다.

#### (5.7) 청구의 범위

##### 청구항 1.

장비의 내부 설치공간의 크기 및 형상과 조화되는 상기 안테나의 금속면이 접지면의 최상부상에 설치되고, 상기 금속면에 제공된 개방 슬롯은 공통의 폐쇄단 및 개방단을 형성함으로써 상기 금속면을 긴부분 및 짧은부분으로 구분하고; 소정 주파수에 따라 상기 단락점 및 상기 공급점의 위치를 조정함으로써 상기 금속면의 단락점 및 공급점 사이의 소정 임피던스 정합이 얻어지며; 상기 단락점에서 상기 개방 슬롯의 상기 개방단까지의 상기 긴부분의 길이 및 상기 단락점에서 상기 짧은부분의 종점까지의 길이는, 변형되고 만곡된 상기 개방 슬롯과 상호작용하는 이중 및 다공진 주파수에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 이중 또는 다중주파 평면 인버트형 F-안테나.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서,

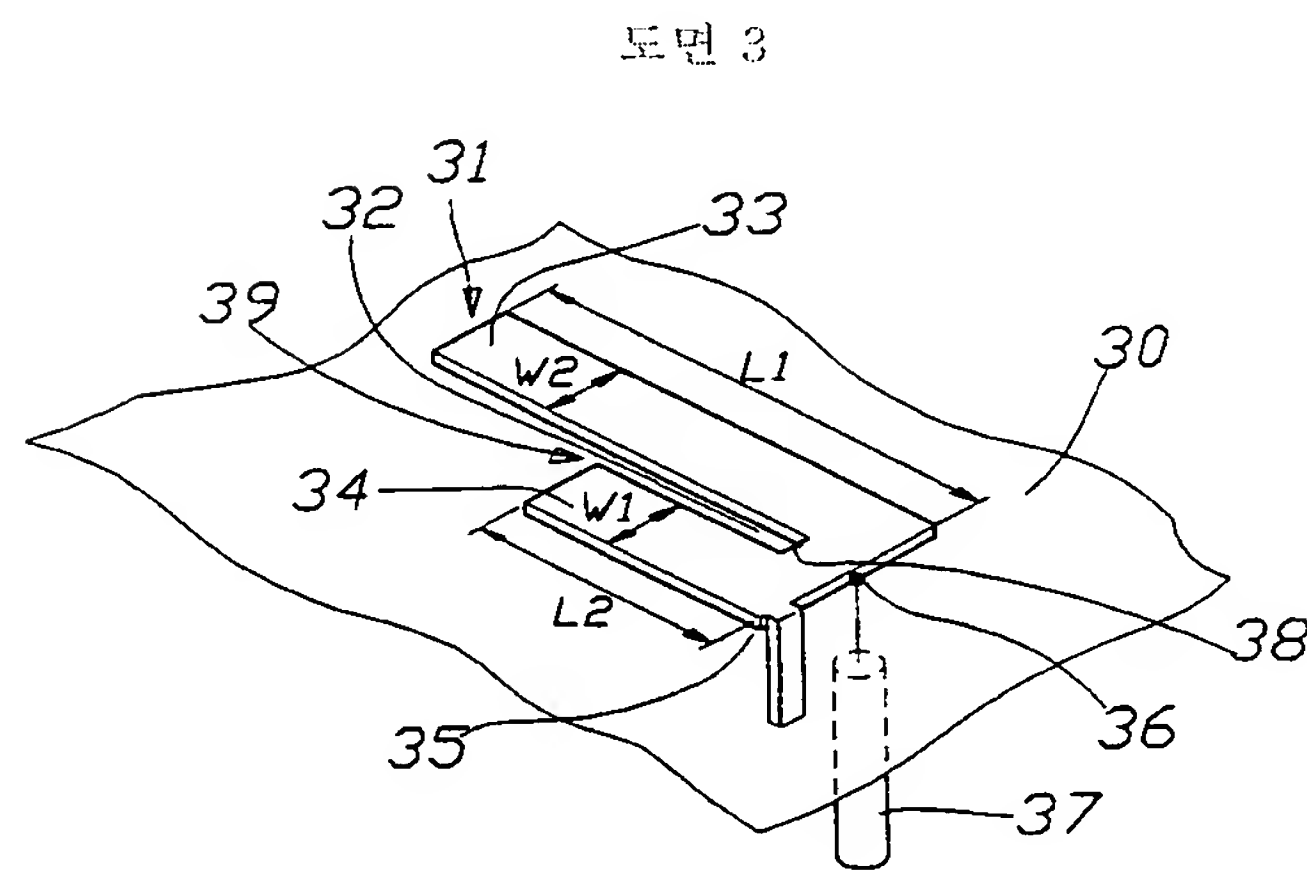
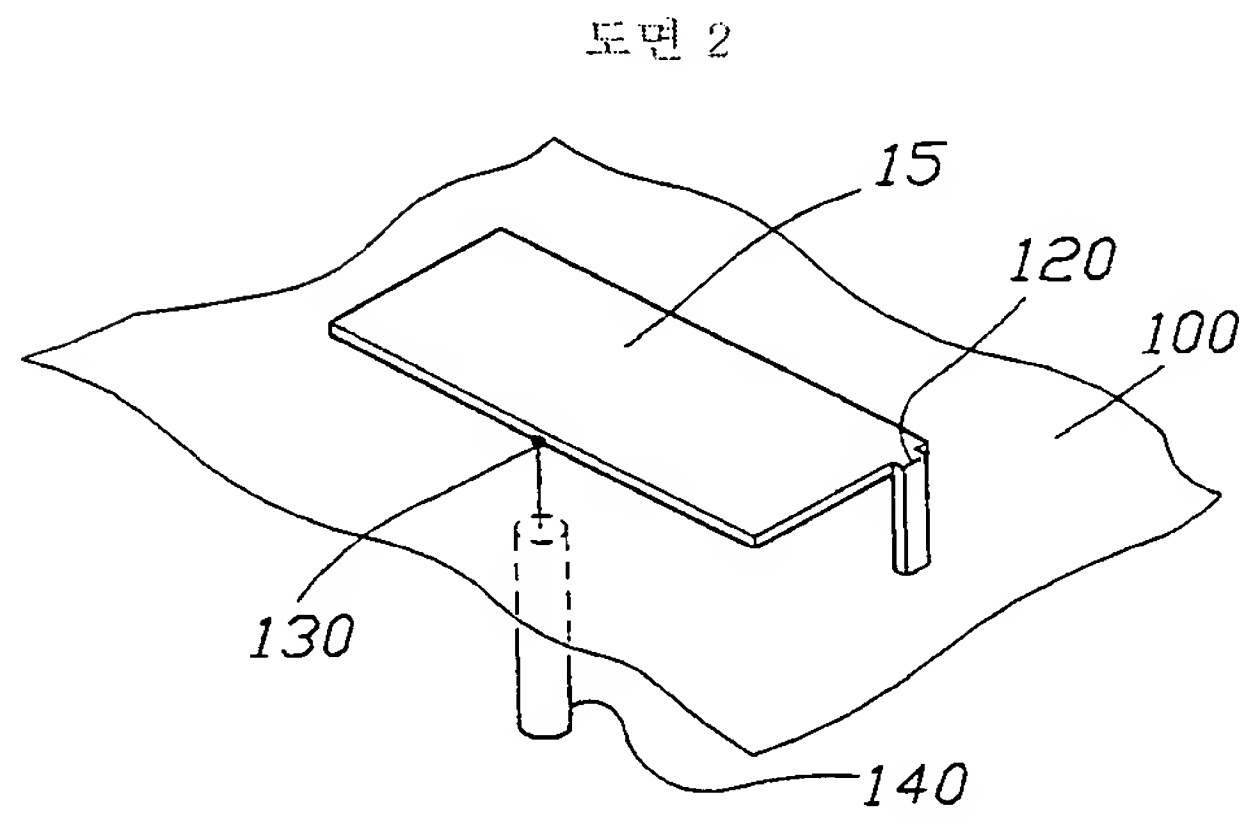
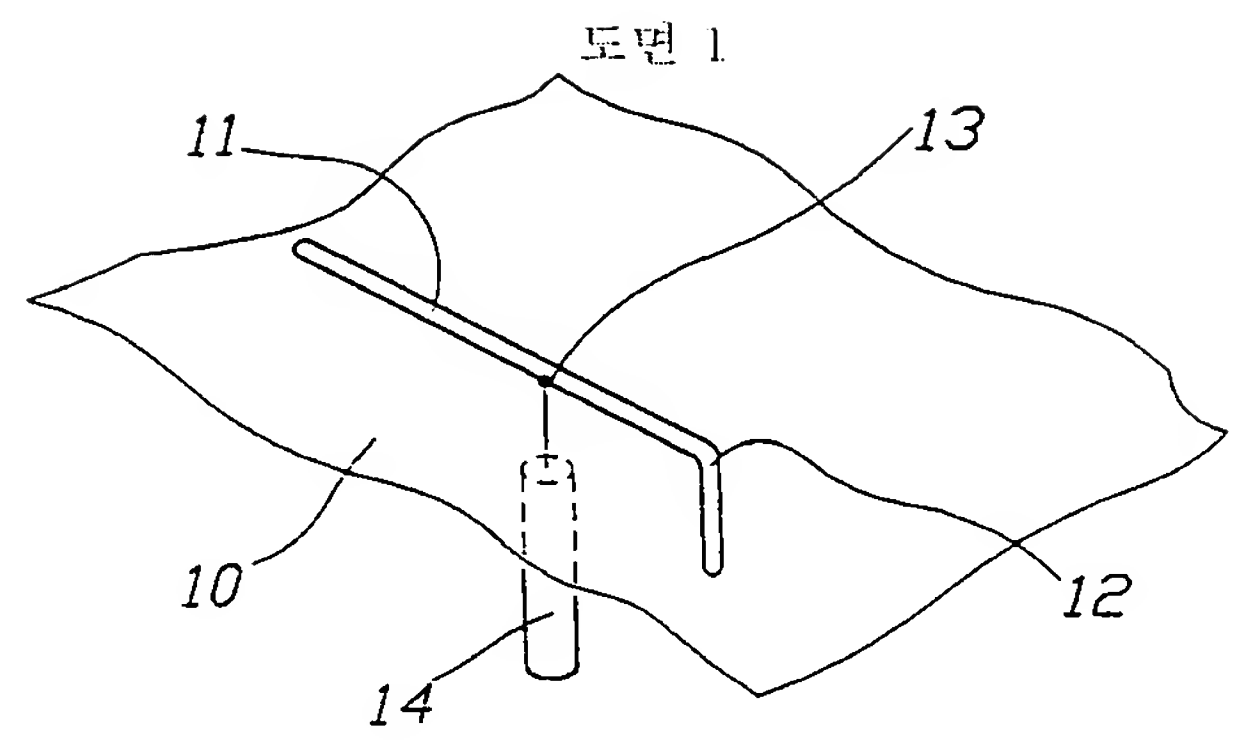
상기 평면 인버트형 F-안테나와 상기 접지면 사이의 높이가  $\geq 0.04\lambda$  인 것을 특징으로 하는 이중 또는 다중주파 평면 인버트형 F-안테나.

##### 청구항 3.

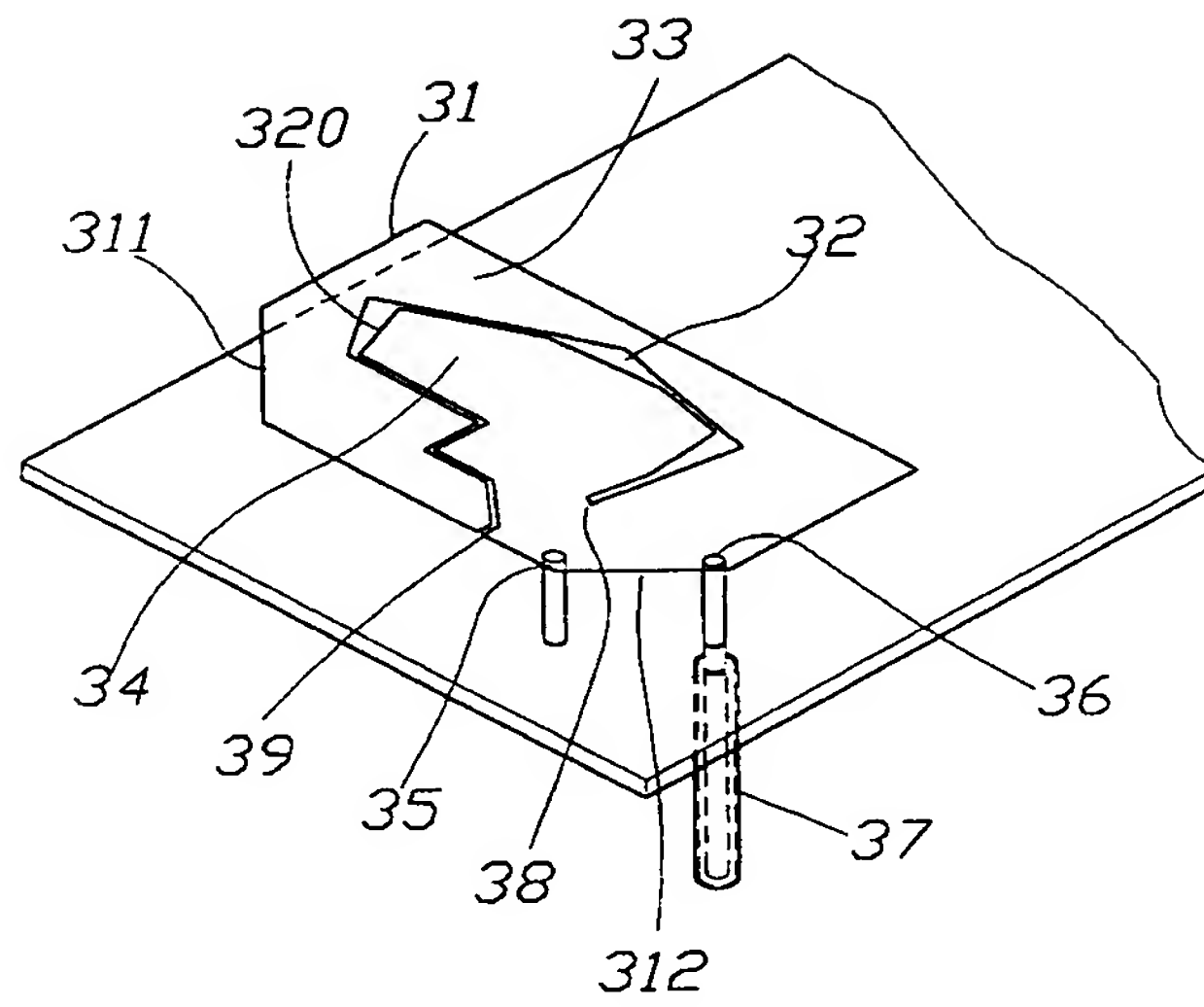
제1항에 있어서,

상기 긴부분 및 상기 짧은부분의 길이가 상기 이중 또는 다공진 주파수의  $\lambda/4$ 에 의하여 결정되는 것을 특징으로 하는 이중 또는 다중주파 평면 인버트형 F-안테나.

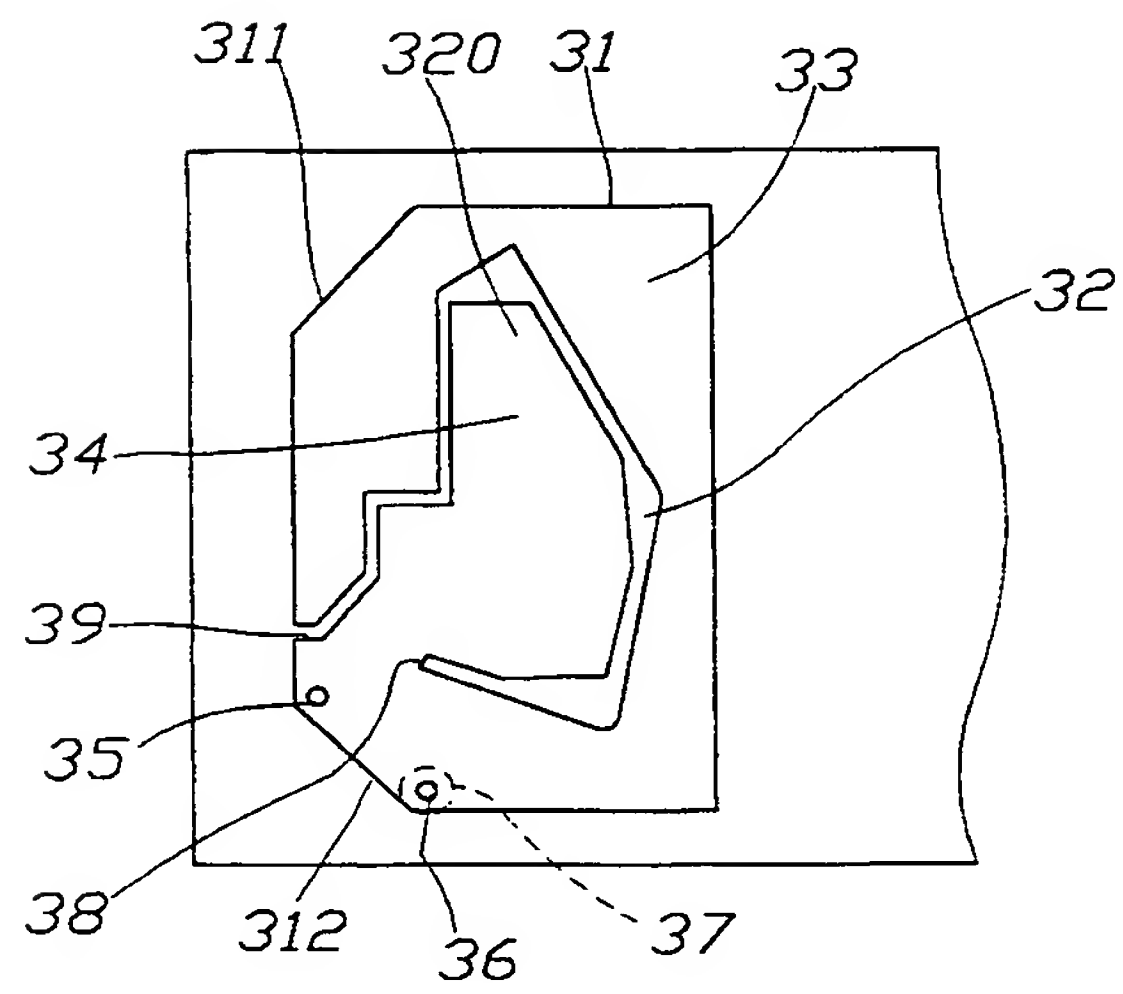
도면



도면 4

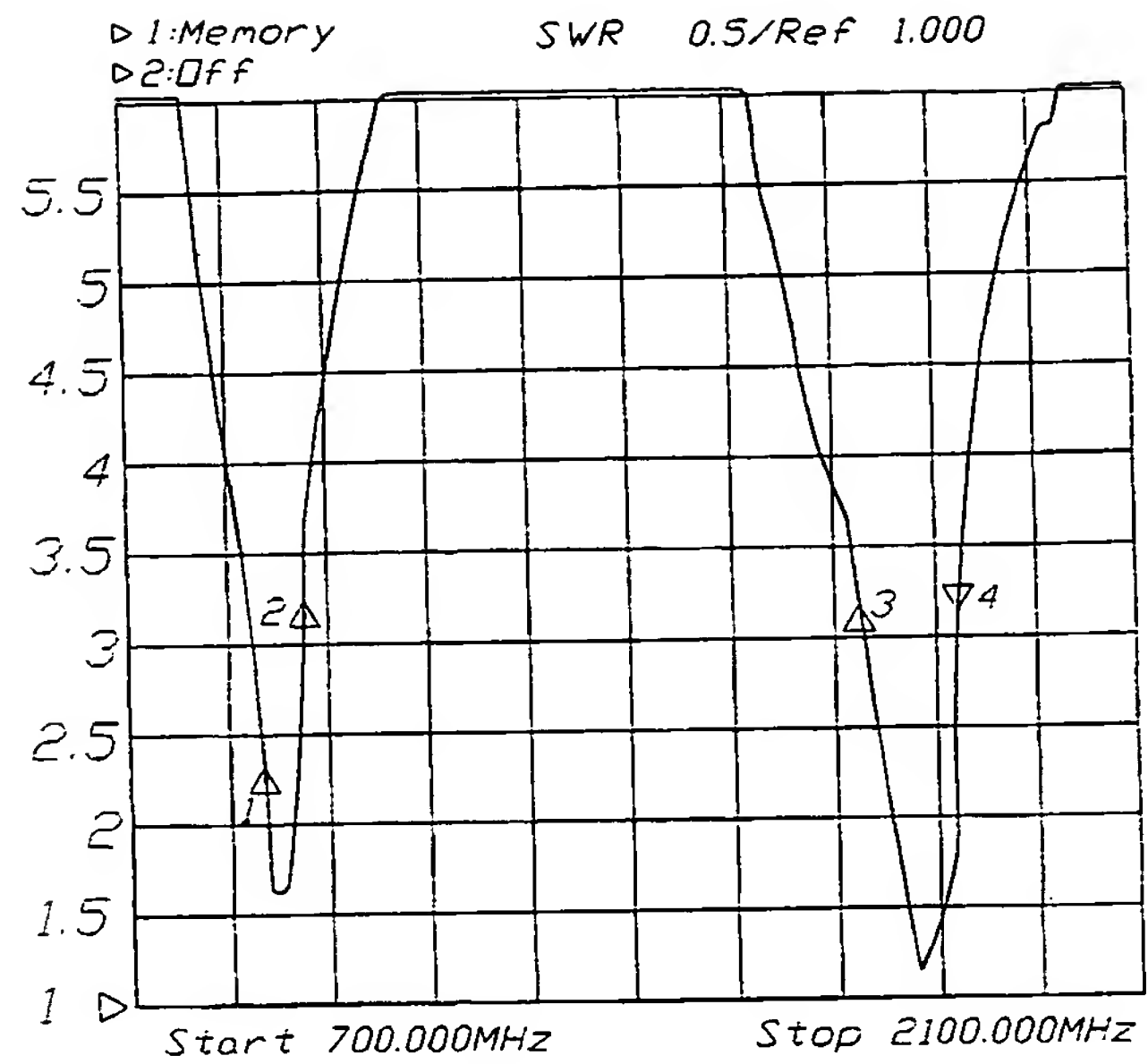


도면 5



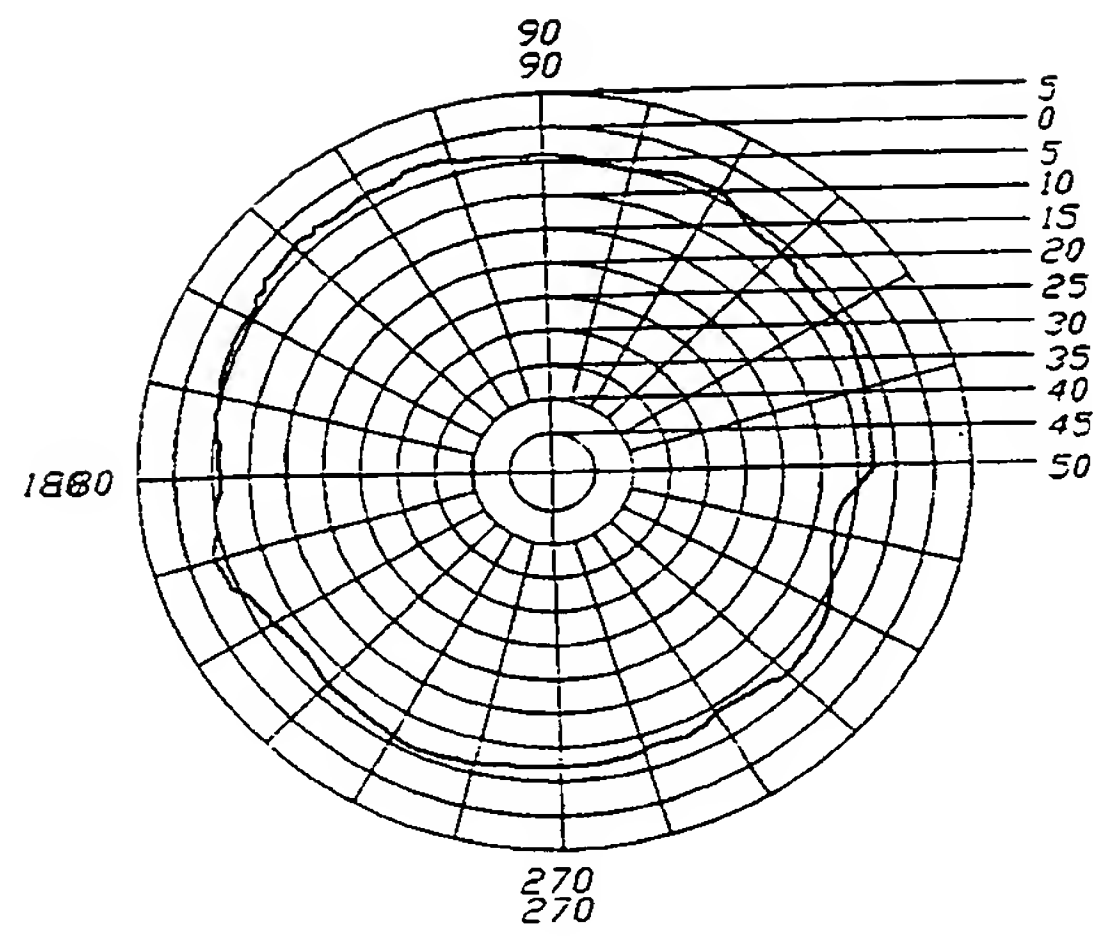


도면 6

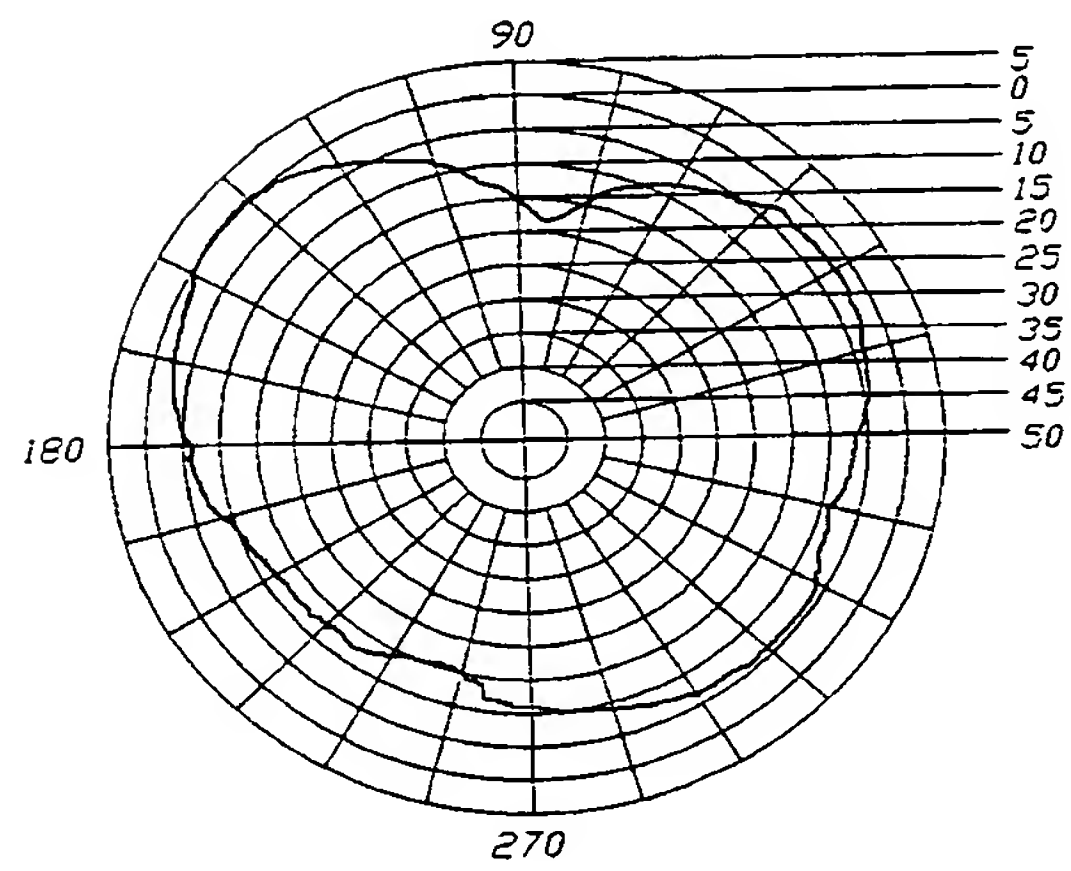


| 1: MKr (MHz) | 2: MKr (MHz) dB |
|--------------|-----------------|
| 1: 880.0000  | 2.415           |
| 2: 960.0000  | 3.330           |
| 3: 1710.0000 | 3.161           |
| 4: 1880.0000 | 3.102           |

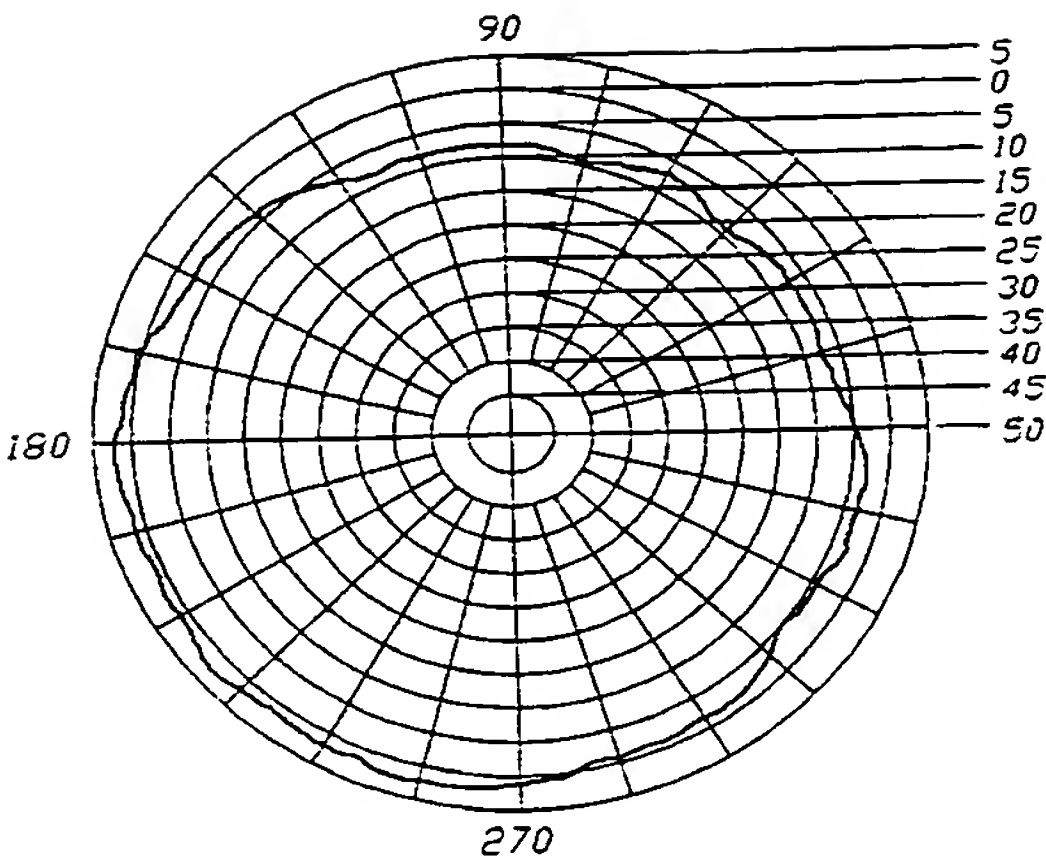
도면 7



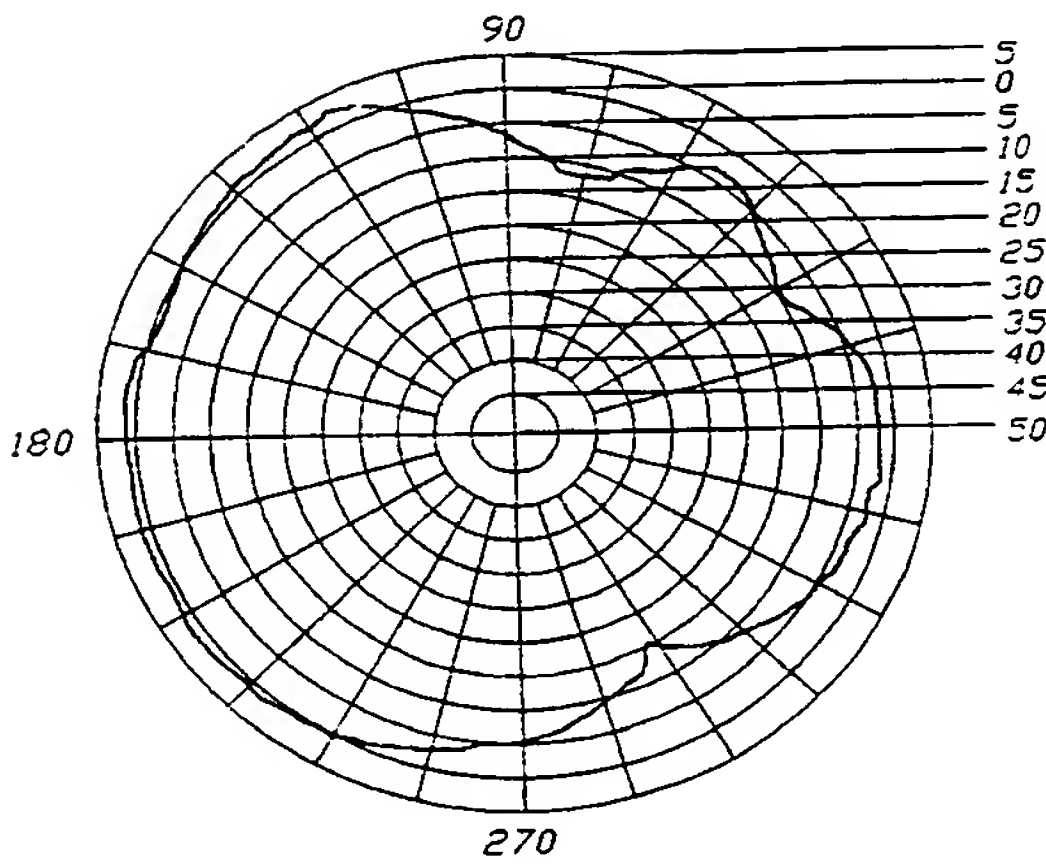
도면 8



도면 9



도면 10



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**